

Eksplorasi dan Karakterisasi Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* dari Kabupaten Malang dan Magetan

Exploration and Characterization of Entomopathogenic Fungi *Beauveria bassiana* from Malang and Magetan Regency

Retno Sri Utami*, Isnawati, Reni Ambarwati

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Surabaya

*e-mail: retno140391@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi cendawan *B. bassiana* dari Kabupaten Malang dan Magetan, mendeskripsikan karakter morfologi setiap isolat, mendeskripsikan perbedaan efektivitas isolat *B. bassiana* dari daerah yang berbeda dalam mengendalikan *P. xylostella*, menentukan isolat *B. bassiana* yang paling efektif dalam mengendalikan *P. xylostella*, dan untuk mendeskripsikan kaitan antara karakter morfologi dengan efektivitas *B. bassiana* dalam mengendalikan *P. xylostella*. Cendawan diisolasi dari perkebunan kubis yang berada di daerah Cangar, Junrejo, Pujon, Plaosan, Ngancar, dan Sarangan dengan menggunakan metode pemancingan dengan serangga. Karakter morfologi isolat yang diamati adalah warna koloni, ukuran konidia, ukuran konidium, dan kerapatan hifa. Selain itu, viabilitas tiap-tiap isolat juga diamati. Efektivitas isolat ditinjau berdasarkan persentase kematian serangga uji dan lama waktu kematian. Data morfologi dianalisis secara deskriptif, sedangkan data mortalitas dan waktu kematian dianalisis dengan menggunakan analisis varian satu arah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari keenam isolat yang didapat, isolat Junrejo adalah isolat yang memiliki ukuran konidia dan konidium terbesar serta hifa yang rapat sehingga menyebabkan tingginya persentase kematian dalam waktu yang singkat dibandingkan dengan kelima isolat lain.

Kata kunci: cendawan entomopatogen; *Beauveria bassiana*; *Plutella xylostella*; *Beauveria bassiana* isolat Junrejo Malang

ABSTRACT

This study aimed to isolate *B. bassiana* from Malang and Magetan regency, to describe morphological character of *B. bassiana*, to describe the effectiveness of *B. bassiana* tested to larvae of *P. xylostella*, and to describe relationship between morphological character and effectiveness of *B. bassiana* to *P. xylostella*. *Beauveria bassiana* was isolated from cabbage plantation at Cangar, Junrejo, Pujon, Plaosan, Ngancar, and Sarangan by using insect bait method. Morphological character of isolate which was observed were colony's colour, conidia's size, conidium's size, hypha's density, and the effectiveness of isolate. Effectiveness of isolate observed based on the percentage of mortality *P. xylostella* and the length time of death. Morphological data were analyzed descriptively, whereas mortality data and length of death time were analyzed using one way analysis of variance. The results showed that isolate Junrejo have the biggest conidia and conidium as well as the most dense hypha, which causing the highest mortality rate and the shortest length of death time of tested larvae.

Key words: entomopathogenic fungi; *Beauveria bassiana*; *Plutella xylostella*; *Beauveria bassiana* isolate Junrejo Malang

PENDAHULUAN

Penggunaan insektisida kimia secara terus-menerus dalam pengendalian hama dikhawatirkan menimbulkan masalah yang lebih berat, antara lain terjadinya resistensi hama, pencemaran lingkungan, dan ditolaknya produk pertanian akibat residu pestisida yang melebihi ambang toleransi oleh konsumen (Junianto dan Sulistyowati, 2000). Insektisida kimia menimbulkan berbagai pengaruh negatif sehingga perlu dicari teknologi alternatif yang ramah lingkungan, yaitu pengendalian hayati.

Penggunaan entomopatogen sebagai agens pengendali hayati merupakan salah satu cara untuk menghindari dampak negatif bahan kimia terhadap lingkungan. Agens hayati tersebut meliputi organisme yang bersifat predator, parasit, parasitoid, dan patogen. Beberapa organisme yang dapat bertindak sebagai agens hayati meliputi hewan vertebrata, serangga, nematoda, bakteri, virus dan jamur atau cendawan (Prawirosukarto dkk., 2003).

Salah satu cendawan entomopatogen yang dapat digunakan dalam pengendalian secara

hayati adalah jamur *Beauveria bassiana*. Jamur *B. bassiana* mempunyai kapasitas reproduksi yang tinggi, mudah diproduksi dan pada kondisi yang kurang menguntungkan dapat membentuk spora yang mampu bertahan lama di alam (Widayat dan Dini, 1993; Sudarmadji, 1996).

Di Indonesia, hasil-hasil penelitian *B. bassiana* juga telah banyak dipublikasikan, terutama terkait aplikasinya pada tanaman pangan untuk mengendalikan hama, misalnya hama jagung, yaitu *Spodoptera litura*, *Helicoverpa armigera*, dan *Ostrinia furnacalis*; hama kedelai (*Riptortus linearis* dan *S. litura*); walang sangit pada padi (*Leptocoriza acuta*) (Prayogo, 2006); *Plutella xylostella* dan *Crociodolomiaipavonana* pada sayur-sayuran kubis (Trizelia 2005; Hardiyanti, 2006); hama bubuk buah kopi *Helopeltis antoni*, dan penggerek buah kakao *Hypothenemus hampei* (Prayogo, 2006).

Di Provinsi Jawa Timur, kawasan yang terkenal sebagai lokasi perkebunan dan penghasil sayuran antara lain adalah Kabupaten Malang dan Magetan. Salah satu hama yang paling banyak menyerang tanaman hortikultura adalah ulat daun kubis yang merupakan larva *Plutella xylostella*. Larva ini bersifat polifagus menyerang berbagai macam tanaman hortikultura, misalnya tanaman lobak, sawi, kubis, brokoli, dan tanaman lain yang termasuk Crucifera. Salah satu cara pengendalian hama ini adalah dengan menggunakan *B. bassiana* (Hardiyanti, 2006).

Beauveria bassiana dapat diisolasi dari serangga yang mati karena terinfeksi *B. bassiana* (Hasyim dan Azwana, 2003), dan dari tanaman maupun tanah (Soetopo dan Indrayani, 2007). Metode yang direkomendasikan untuk mengisolasi cendawan entomopatogen dari populasi asli atau lokal adalah metode pemancingan dengan serangga (*insect bait method*) yang digunakan untuk mengisolasi cendawan dari tanah (Meyling, 2007).

Untuk memperoleh isolat *B. bassiana* yang dapat mapan untuk diaplikasikan di lapangan diperlukan eksplorasi *B. bassiana* pada berbagai lokasi, kemudian dikarakterisasi secara morfologi (warna koloni, ukuran konidia, dan kerapatan hifa), serta ditinjau viabilitassetiap isolat. Selain itu, perlu diuji efektivitas setiap isolat untuk mengendalikan hama serangga sebelum diformulasi menjadi bioinsektisida.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi cendawan *B. bassiana* dari Kabupaten Malang dan Magetan, mendeskripsikan karakter morfologi setiap isolat, mendeskripsikan perbedaan efektivitas isolat *B. bassiana* dari daerah yang berbeda dalam mengendalikan *P. xylostella*, menentukan isolat *B. bassiana* yang paling efektif

dalam mengendalikan *P. xylostella*, dan untuk mendeskripsikan kaitan antara karakter morfologi dengan efektivitas *B. bassiana* dalam mengendalikan *P. xylostella*.

BAHAN DAN METODE

Sampel tanah diambil dari perkebunan kubis di Kabupaten Malang, yaitudi Desa Cangar, Junrejo, Pujon; dan Kabupaten Magetan, yaitu Plaosan, Sarangan dan Ngancar. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan metode sampling diagonal yang diaplikasikan per petak dari lahan. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara acak sebanyak 3 kali dengan cara melubangi tanah di sekitar perakaran sedalam 10–15 cm, kemudian dimasukkan ke dalam plastik.

Isolasi cendawan dilakukan dengan metode pemancingan serangga (*insect bait method*). Sampel tanah yang telah didapat pada setiap perkebunan di daerah Malang dan Magetan terlebih dahulu diatur kelembapannya dengan cara memberikan air secukupnya (kelembapan 15–50%). Serangga yang dijadikan serangga pancing adalah ulat hongkong. Ulat hongkong diletakkan pada wadah plastik yang terisi tanah sampel yang lembap. Selanjutnya wadah ditutup menggunakan kain kasa agar ulat tidak keluar dari wadah, kemudian ditunggu selama 1–2 minggu di tempat gelap agar ulat perangkap bergerak aktif sehingga mudah kontak dengan jamur entomopatogen yang berada di dalam sampel tanah tersebut.

Identifikasi dan karakterisasi Jamur. Hifa cendawan entomopatogen *B. bassiana* berwarna putih kapur seperti kapas. Ulat yang mati disebabkan oleh cendawan jenis ini akan tampak pada integumen luarnya hifa-hifa yang berwarna putih kapur, apabila setelah dipindahkan ke dalam media PDA dan tumbuh hifa-hifa jamur yang berwarna putih kapur, maka diduga cendawan tersebut merupakan *B. bassiana*. Identifikasi *B. bassiana* berdasarkan Nuraida dan Hasyim (2009). Selanjutnya setiap isolat *B. bassiana* dikarakterisasi berdasarkan warna koloni, ukuran konidia, dan kerapatan hifa.

Pembuatan preparat untuk pengamatan hifa. Media agar dicairkan lalu diteteskan di atas kaca objek, dibiarkan sampai dingin dan memadat, kemudian tiap-tiap isolat diinokulasikan, selanjutnya kaca objek ditutup dengan kaca penutup lalu diinkubasi di ruang gelap selama 3 hari. Preparat diamati dengan menggunakan mikroskop perbesaran 400×. Kerapatan hifa merupakan banyaknya hifa yang dihasilkan isolat diukur dengan kriteria; rapat,

kurang rapat, dan tidak rapat. Hifa disebut rapat apabila hifa memenuhi 3 kuadran; kurang rapat apabila hifa memenuhi 2 kuadran; tidak rapat apabila hifa hanya memenuhi 1 kuadran. Untuk pengamatan viabilitas, setiap preparat hasil isolat diamati setiap hari selama 10 hari (akhir pengamatan).

Beauveria bassiana yang diperoleh dari hasil eksplorasi diaplikasikan pada serangga uji dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pengujian dilakukan dengan perlakuan penyemprotan pada serangga uji secara langsung dengan konsentrasi 10^8 sebanyak 1 ml.

Setiap isolat diamati berdasarkan karakter morfologi, yaitu warna koloni, ukuran konidia, dan kerapatan hifa. Karakter-karakter tersebut dirangkum dalam sebuah tabel pengamatan. Hasil isolasi yang telah diperoleh kemudian digunakan untuk uji efektivitas pada hama *P. xylostella*. Data diambil setiap hari setelah 24 jam dari pemberian perlakuan sampai hari ke-10. Jumlah larva yang mati dihitung dengan menggunakan persentase kematian dari larva *P. xylostella*. Lama waktu kematian dihitung dengan rumus:

$$W = \frac{(ni \times i \times 24)}{10}$$

Keterangan:

W = lama waktu kematian (jam)

ni = jumlah larva yang mati pada hari ke-i

i = hari kematian

Data morfologi yang diamati adalah warna koloni, ukuran konidia, dan kerapatan hifa. Data ini dianalisis secara deskriptif. Data mortalitas

dan perhitungan lama waktu yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji statistik analisis varian 1 arah (ANOVA 1 arah).

HASIL

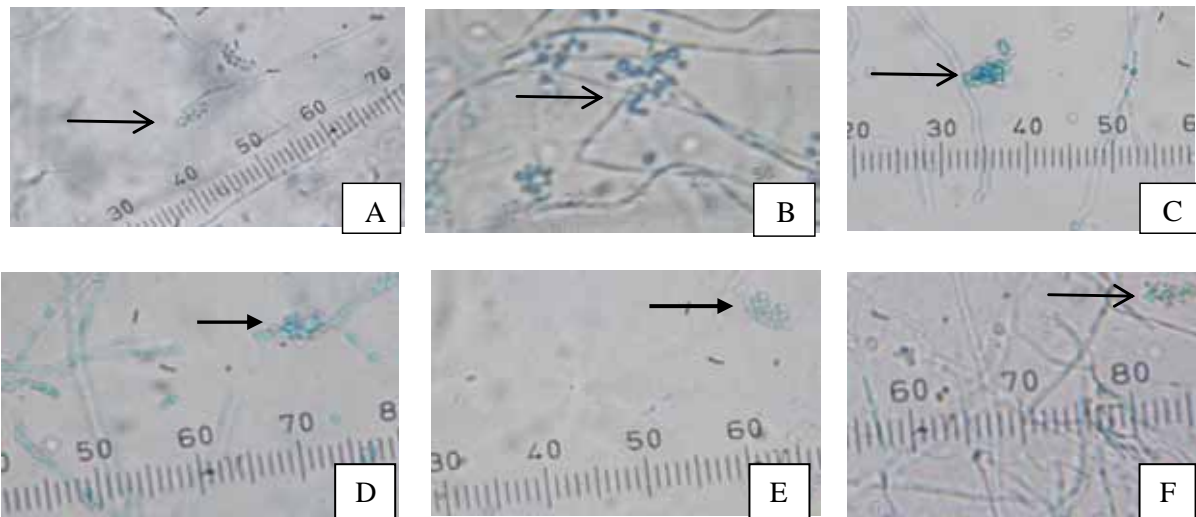
Dari eksplorasi cendawan dengan menggunakan metode pemancingan serangga dari sampel tanah pertanian kubis di daerah di Kabupaten Malang dan Magetan diperoleh enam isolat *Beauveria bassiana*, yaitu *B. bassiana* isolat Cangar, *B. bassiana* isolat Junrejo, *B. bassiana* isolat Pujon, *B. bassiana* isolat Plaosan, *B. bassiana* isolat Ngancar dan *B. bassiana* isolat Sarangan. Keenam isolat dikarakterisasi berdasarkan warna koloni, ukuran konidia, ukuran konidium, kerapatan hifa, dan viabilitas hifa yang dilihat berdasarkan waktu tumbuh hifa dan konidia (Tabel 1, Gambar 1-2).

Dari keenam isolat *B. bassiana* yang diisolasi dari Kabupaten Malang dan Magetan memiliki persamaan karakteristik pada warna koloni, yaitu putih kapur. Untuk kerapatan hifa, kelima isolat, yaitu *B. bassiana* isolat Cangar, Junrejo, Plaosan, Ngancar, dan Sarangan memiliki kerapatan hifa yang tergolong rapat sedangkan untuk *B. bassiana* isolat Pujon memiliki kerapatan hifa yang tergolong kurang rapat (Gambar 3).

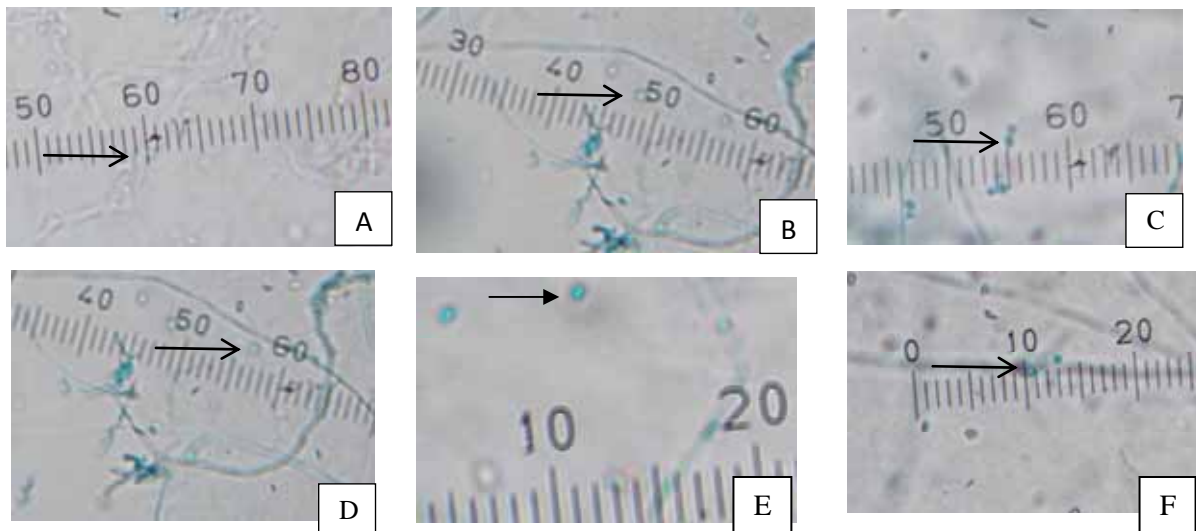
Viabilitas isolat berdasarkan kecepatan pertumbuhan hifa dan konidium menunjukkan bahwa keempat isolat, yaitu *B. bassiana* isolat Cangar, Pujon, Plaosan, dan Sarangan memiliki daya perkecambahan yang sama, yaitu hifa pada hari ke-4 dan konidium terbentuk pada hari ke-5. *Beauveria bassiana* isolat Junrejo dan Ngancar memiliki viabilitas yang sama, yaitu hifa pada hari ke-3 dan konidium terbentuk pada hari ke-4.

Tabel 1. Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi Cd terhadap semua variabel respons tumbuhan tapak dara air setelah 10 hari waktu detensi

Setelah 10 hari waktu deteksi						
Isolat	Warna koloni	Ukuran konidia (panjang x lebar) μm	Ukuran konidium (panjang x lebar) μm	Kerapatan hifa	Viabilitas	
					Hifa	Konidium
Malang :						
a. Cangar	Putih kapur	(2-2,5)x(2-2,2)	12x5	Rapat Rapat Kurang rapat	Hari ke-4	Hari ke-5
b. Junrejo	Putih kapur	(2-2,4)x(2-2,5)	12x(7,5-10)		Hari ke-3	Hari ke-4
c. Pujon	Putih kapur	(2,2-2,4)x(2-2,4)	12x(5-7,5)		Hari ke-4	Hari ke-5
Magetan :						
a. Plaosan	Putih kapur	(2,0-2,2)x(2,0)	10x(5-7)	Rapat	Hari ke-4	Hari ke-5
b. Ngancar	Putih kapur	(2,2-2,3)x(2-2,4)	10x(5-7,5)	Rapat	Hari ke-3	Hari ke-4
c. Sarangan	Putih kapur	2x2,2	10x(5,5-7,5)	Rapat	Hari ke-4	Hari ke-5



Gambar 1. Konidium *B. bassiana* (ditunjukkan dengan tanda panah) Isolat Malang dan Magetan. (A) Cangar, (B) Junrejo, (C) Pujon, (D) Plaosan, (E) Ngancar, dan (F) Sarangan (perbesaran 400x)



Gambar 2. Konidia *B. bassiana* (ditunjukkan dengan tanda panah) Isolat Malang dan Magetan. (A) Cangar, (B) Junrejo, (C) Pujon, (D) Plaosan, (E) Ngancar, dan (F) Sarangan (perbesaran 400x)

Untuk mengetahui daya infeksi setiap isolat, isolat yang diperoleh diujikan pada larva *P. xylostella* instar 2 selama 10 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang nyata di antara perlakuan keenam isolat dalam hal efektivitasnya untuk mengendalikan serangga uji berdasarkan persentase mortalitas dan waktu kematian. Namun, tingkat persentase kematian *P. xylostella* tertinggi didapatkan dari *B. bassiana* isolat Junrejo, yaitu sebesar 100%, selanjutnya *B. bassiana* isolat Cangar sebesar 90%, *B. bassiana* isolat Pujon sebesar 86,7%, *B. bassiana* isolat Ngancar sebesar 83,3%, *B. bassiana* isolat Plaosan sebesar 80%, dan persentase kematian terkecil

didapatkan dari *B. bassiana* isolat Sarangan, yaitu sebesar 76,7% (Tabel 2).

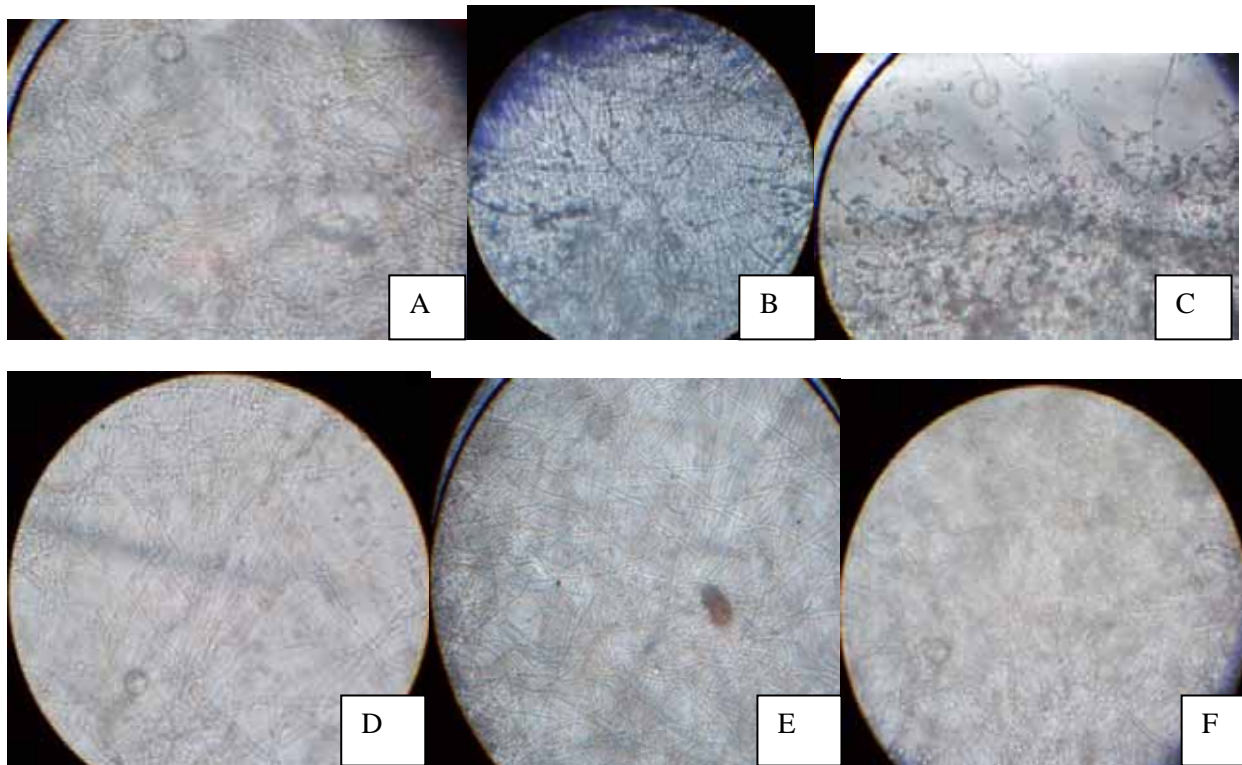
Rata-rata lama waktu kematian tersingkat dengan jumlah yang banyak diperoleh dari perlakuan aplikasi *B. bassiana* isolat Junrejo, yaitu sebesar 123,0 jam, selanjutnya *B. bassiana* isolat Cangar sebesar 134,4 jam, *B. bassiana* isolat Pujon sebesar 140,8 jam, *B. bassiana* isolat Plaosan sebesar 141,6 jam, *B. bassiana* isolat Ngancar sebesar 143,2 jam dan rata-rata kematian terkecil didapatkan pada *B. bassiana* isolat Sarangan, yaitu sebesar 158,5 jam (Tabel 2).

Persentase kematian tertinggi dengan waktu kematian tersingkat diperoleh dari perlakuan *B.*

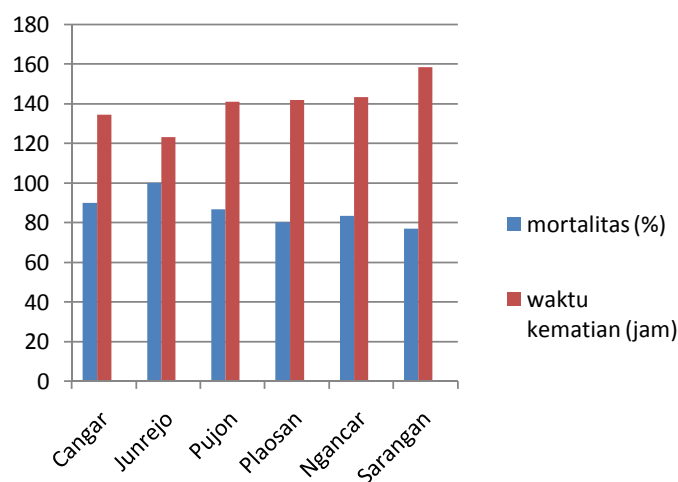
bassiana isolat Junrejo, persentase kematian terbanyak selanjutnya dengan waktu kematian tercepat setelah *B. bassiana* isolat Junrejo adalah perlakuan dari *B. bassiana* isolat Cangar, Pujon, Plaosan, Ngancar, dan persentase kematian terendah dengan waktu kematian yang paling lama diperoleh dari perlakuan *B. bassiana* isolat Sarangan (Gambar 4).

Tabel 2. Mortalitas dan lama waktu kematian *Plutella xylostella*

Isolat	Mortalitas (%)	Lama Waktu Kematian (Jam)
Cangar	90,0 ± 17,32	134,4 ± 23,5
Junrejo	100,0 ± 0,00	123,0 ± 9,5
Pujon	86,7 ± 23,09	140,8 ± 28,6
Plaosan	80,0 ± 20,00	141,6 ± 26,4
Ngancar	83,3 ± 15,28	143,2 ± 15,4
Sarangan	76,7 ± 20,82	158,4 ± 25,1



Gambar 3. Kerapatan hifa *B. bassiana* Isolat Malang dan Magetan. (A) Cangar, (B) Junrejo, (C) Pujon, (D) Plaosan, (E) Ngancar, dan (F) Sarangan (perbesaran 400x)



Gambar 4. Mortalitas dan lama waktu kematian larva *P. xylostella*

PEMBAHASAN

Cendawan *B. bassiana* dikoleksi dengan menggunakan serangga umpan, yaitu *Tenebrio molitor* untuk diletakkan ke dalam sampel tanah pertanaman kubis yang didapatkan dari Kabupaten Malang dan Magetan. Menurut Meyling (2007) eksplorasi cendawan dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya adalah dengan menggunakan metode pemancingan dengan serangga (*insect bait method*).

Beauveria bassiana merupakan cendawan entomopatogen, yaitu cendawan yang dapat menimbulkan penyakit pada serangga. Secara garis besar, cendawan terdiri atas hifa dan konidia. Hifa berupa benang halus, sedangkan konidia berupa butiran yang berukuran mikroskopis (Purnomo, 2010). Menurut Ganjar, dkk. (1999) pertumbuhan dan perkembangan cendawan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: substrat, kelembapan, suhu, pH, dan senyawa-senyawa kimia di lingkungan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik isolat dengan ukuran konidia dan konidium terbesar serta viabilitas tercepat diperoleh dari *B. bassiana* isolat Junrejo. Diduga substrat yang merupakan sumber nutrisi bagi cendawan di Desa Junrejo lebih banyak dibandingkan dengan substrat di desa lain. Nutrien-nutrien baru tersebut dapat dimanfaatkan sesudah cendawan mengekskresi enzim-enzim ekstraseluler yang dapat mengurangi senyawa-senyawa kompleks dari substrat tersebut menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana. Senyawa tersebut dapat digunakan untuk kelangsungan hidup dari cendawan itu sendiri. Desa Junrejo memiliki kelembapan sebesar 86% (Ditjen, 2012), kelembapan tersebut tergolong kelembapan yang tinggi. Faktor ini sangat penting untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup dari cendawan, hal ini mengakibatkan isolat Junrejo mengalami viabilitas yang lebih baik dibandingkan dengan isolat dari desa lain karena konidia akan tumbuh dengan baik dan maksimum pada kelembapan 80–92% (Ganjar, dkk., 1999).

Keenam isolat dapat menyebabkan kematian serangga uji (*P. xylostella*) sebesar 76,7–100%. Menurut Stenhaus (1963) sebagaimana dikutip dari Hasyim (2007) menyatakan bahwa cendawan yang dapat dikategorikan sebagai bioinsektisida adalah cendawan yang berhasil mengendalikan serangga sebesar 72–95%. Dengan demikian isolat-isolat Cangar, Junrejo, Pujon, Plaosan, Ngancar, dan Sarangan berpotensi untuk digunakan

sebagai bioinsektisida. Pujiastuti, dkk. (2005) menyatakan bahwa cendawan *B. bassiana* isolat Pagaralam dapat menginfeksi *P. xylostella* pada rata-rata persentase 83,3%.

Berdasarkan hasil yang diperoleh didapatkan bahwa pada hari ke-1, ke-2, dan ke-3 tidak terjadi mortalitas pada larva *P. xylostella*, hal ini dikarenakan kematian larva memerlukan waktu beberapa hari setelah bioinsektisida diaplikasikan. Bioinsektisida dan larva mempunyai hubungan spesifik yang bersifat biologis yang sangat dipengaruhi oleh sifat inokulum yang masuk ke dalam tubuh larva yang terinfeksi bioinsektisida (Pracaya, 2008). Pada hari tersebut spora cendawan melekat pada kutikula, selanjutnya spora berkecambah melakukan penetrasi terhadap kutikula dan masuk ke hemosol (Untung, 2006; Purnomo, 2010).

Mortalitas *P. xylostella* pada keenam isolat terjadi di hari ke-4, serangga yang mati dengan tubuh mengeras seperti mumi, dan cendawan menutupi tubuh inang dengan warna putih. Hifa yang ada dan menempel pada serangga akan melakukan perbanyakan secara cepat sehingga tubuh serangga akan sepenuhnya tertutup oleh cendawan *B. bassiana* (Prayogo, 2006). Mortalitas terbesar di hari tersebut adalah isolat yang didapat dari desa Junrejo (Malang), hal ini dikarenakan *B. bassiana* isolat Junrejo memiliki karakteristik ukuran konidia dan konidium yang lebih besar, hifa yang lebih rapat, serta viabilitas yang lebih tinggi diantara ke-5 isolat yang lain. Hasil tersebut membuktikan bahwa isolat yang memiliki ukuran konidia yang lebih besar akan lebih virulen dan mempunyai kemampuan sporulasi yang baik serta daya kecambah yang tinggi dibandingkan dengan isolat yang memiliki ukuran konidia yang lebih kecil (Trizelia, 2005).

Pada hari ke-5 hingga ke-8 juga terjadi mortalitas larva *P. xylostella*, hal ini dikarenakan konidia yang telah masuk ke dalam tubuh serangga berhasil memperbanyak diri dan membentuk miselia. Setelah berhasil melakukan penetrasi ke dalam tubuh inang, miselium akan mengikuti aliran darah dan menyebar di seluruh bagian tubuh serangga. Di dalam tubuh serangga cendawan akan memperbanyak diri dan memproduksi racun beauvericin yang akan merusak struktur membran sel dan mengakibatkan kematian serangga inang (Riyatno dan Santoso, 1991). Selain itu, Hidayat (2012) menyatakan bahwa faktor yang memengaruhi virulensi meliputi faktor genetik mikroorganisme, misalnya kemampuan menghasilkan toksin; organel tubuh yang berfungsi sebagai senjata, dan

kemampuan menghasilkan metabolit ekstraseluler yang bersifat racun. Terkait dengan kemampuan *B. bassiana* dalam menghasilkan toksin, Tanada dan Kaya (1993) menyatakan bahwa *B. bassiana* dapat menghasilkan racun yang disebut Beauvericin.

Faktor lain yang memengaruhi kecepatan kematian *P. xylostella* yang diaplikasi dengan menggunakan *B. bassiana* isolat Junrejo, yaitu kerapatan hifa. *Beauveria bassiana* isolat Junrejo memiliki kerapatan hifa yang termasuk kategori rapat. Hidayat (2012) menyatakan bahwa hifa secara bersama-sama membentuk miselium lalu mengadakan penetrasi ke dalam tubuh serangga inangnya. Selanjutnya miselium yang sudah ada akan menyebar mengikuti aliran darah seluruh bagian tubuh serangga. Di dalam tubuh serangga cendawan akan memperbanyak diri dan memproduksi racun beauvericin yang akan merusak struktur membran sel, kerusakan pada struktur membran sel menyebabkan sel banyak kehilangan air sehingga serangganya mati.

Namun, pada penelitian ini terdapat beberapa larva yang tahan terhadap racun yang dihasilkan isolat sehingga menyebabkan larva tidak mengalami kematian dan bahkan mengalami pergantian fase menjadi pupa pada hari ke-9, yaitu larva yang diberi perlakuan *B. bassiana* isolat Cangar, Pujon dan Plaosan. Menurut Sumahyono (2010) sistem enzim pada serangga mampu menguraikan bahan aktif insektisida yang terserap masuk ke dalam tubuh serangga sehingga bahan aktif tersebut tidak bersifat toksin yang menjadikan serangga tidak mengalami kematian.

Kemampuan bioinsektisida untuk meracuni serangga dipengaruhi oleh berbagai proses fisiologis dan biokimia yang dapat memengaruhi toksisitas bioinsektisida meliputi penetrasi bioinsektisida melalui absorpsi oleh dinding saluran pencernaan, translokasi ke bagian sasaran, pengikatan penyimpanan keluar tubuh, penetrasi melalui lapisan pelindung bagian sasaran dan interaksi insektisida bagian tersebut dengan bagian sasaran (Pracaya, 2008).

SIMPULAN

Telah berhasil diisolasi enam isolat cendawan *B. bassiana*, yaitu isolat Cangar, Junrejo, Pujon, Plaosan, Ngancar, dan Sarangan. Terdapat perbedaan karakter morfologi setiap isolat, yaitu ukuran konidia, ukuran konidium, dan kerapatan hifa. Keenam isolat tersebut dapat menyebabkan kematian serangga uji sebesar 76,7-100%. Namun, efektivitas keenam isolat cendawan tersebut dalam mengendalikan larva *Plutella xylostella*

berdasarkan persentase mortalitas dan lama waktu kematian tidak berbeda secara signifikan. Keenam isolat yang berhasil diisolasi dari Kabupaten Malang dan Magetan dapat membunuh serangga uji dalam waktu 123,0-158,4 jam. Isolat Junrejo dapat menyebabkan kematian 100% serangga uji dalam waktu 123,0 jam. Isolat *Beauveria bassiana* yang memiliki ukuran konidia dan konidium besar serta hifa rapat lebih efektif dalam mengendalikan larva *Plutella xylostella*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada kepala dan staf Laboratorium Agens Hayati Unit Pelaksana Teknis Proteksi Pangan dan Holtikultura (UPT PTPH) Pagesangan Surabaya yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ditjen, 2012. <http://ciptakarya.pu.go.id/profil/profil/barat/jatim/batu.pdf>. Diakses pada tanggal 2 Januari 2013.
- Ganjar I, Samson RA, Vermeulen DT, Oetari A, Santoso I, 1999. Pengenalan Kapang Tropik Umum. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Hardiyanti DW, 2006. Kajian penyebaran miselium jamur *Beauveria bassiana* dan kerusakan terhadap epitel saluran pencernaan makanan larva *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). Undergraduate Theses dari JBPTITBBI, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institute Teknologi Bandung.
- Hasyim A dan Azwana, 2003. Patogenitas Isolat *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin dalam Mengendalikan Hama Penggerek Bonggol Pisang (*Cosmopolites sordidus*). *J. Hort*, 13(2): 120-130.
- Hasyim A, 2007. Peningkatan Efektivitas Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuill pada Berbagai Bahan Carrier untuk Mengendalikan Hama Penggerek Bonggol Pisang (*Cosmopolites sordidus*) di Lapangan. *J. Hort*. 17(4): 335-342.
- Hidayat R, 2012. Pengaruh Aplikasi Isolat Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* dari Daerah Yang Berbeda Terhadap Intensitas Serangan Dan Produksi Ulat Bawang *Spodoptera exigua* Hubner (LEPIDOTERA; NOCTUIDAE). <http://forester-untad.blogspot.com/2012/11/contoh-skripsi-pengaruh-aplikasi-isolat.html>. Diunduh tanggal 08 Desember 2012.
- Junianto dan Sulistyowati, 2000. Pengantar Pengelolaan Hama terpadu. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Meyling NV, 2007. *Methods for Isolation of Entomopathogenic Fungi From The Soil Environment. Laboratory manual. Department of Ecology, Faculty of Life Sciences, University of Copenhagen,*

- Thorvaldsensvej 40, DK-1871 Frederiksberg C, Denmark.*
- Nuraida dan Hasyim, 2009. Isolasi, Identifikasi, dan Karakterisasi Jamur Entomopatogen dari Rizosfir Pertanaman Kubis. *J.Hort*, 19(4): 419-432.
- Pracaya. 2008. Petunjuk Pembuatan Biopestisida Botani. Niaga Swadaya, Bogor.
- Prawirosukarto S, Roerrha YP, Condro U, dan Susanto, 2003. Pengenalan dan Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Kelapa Sawit. Medan: *PPKS*.
- Prayogo Y, 2006. Upaya Mempertahankan Keefektifan Cendawan Entomopatogen Untuk Mengendalikan Hama Tanaman Pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25(2).
- Pujiastuti Y, HerlindaS, PelawiJ, RiyantaA, Nurnawati E, dan Suwandi, 2005. Patogenitas Isolat-Isolat *Beauveria bassiana* Terhadap Larva *Plutella xylostella* Di Rumah Kaca. *Inovasi* 2(2): 85-92.
- Purnomo H, 2010. Pengantar Pengendalian Hayati. <http://books.cendawan-entomopatogen-Beauveria.co.id>. Diakses pada tanggal 10 Januari 2013.
- Riyatno dan Santoso S, 1991. Cendawan *Beauveria spp. Vuillemin* dan Cara Perkembangannya guna mengendalikan hama dan Bubuk Buah Kopi. Jakarta: *Direktorat Jenderal Perkebunan*.
- Soetopo dan Indrayani, 2007. Status Teknologi dan Prospek *Beauveria bassiana* untuk Pengujian Serangga Hama Tanaman Perkebunan yang Ramah Lingkungan. *Perspektif*, 6(1): 29-46.
- Sudarmadji D, 1996. Pemanfaatan Jamur *Beauveria bassiana* Untuk Pengendalian *Helopeltis antonii*. Warta Pusat Penelitian Bioteknologi Perkebunan, II (1). Hal 36–42. (F.X.Susanto, 1994).
- Sumahyono, 2010. Petunjuk dan Penggunaan Biopestisida. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tanada Y dan Kaya HK, 1993. Insect Pathology. San Diego: Academic Press, INC. *Harcourt Brace Jovanovich*, Publisher.
- Trizelia, 2005. Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill. (Deuteromycotina: Hyphomycetes): Keragaman Genetik, Karakteristik Visiologi, dan Virulensinya Terhadap *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Pyralidae) *Disertasi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pertanian, Program studi Hama dan Penyakit Tumbuhan.
- Untung K, 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu (edisi kedua). Yogyakarta. UGM Gadjah Mada University Press.
- Widayat W dan Dini, 1993. Pengaruh Frekuensi Penyemprotan Jamur Entomopatogenik Terhadap Ulat Jengkal (*Ectopis bhumitra*) di Perkebunan Teh. *Pusat Penelitian Teh dan Kina*. Gambung: 91–98.